

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

Bibliography

(19) [Publication country] Japan Patent Office (JP)
(12) [Kind of official gazette] Open patent official report (A)
(11) [Publication No.] JP,2000-125588,A (P2000-125588A)
(43) [Date of Publication] April 28, Heisei 12 (2000. 4.28)
(54) [Title of the Invention] The direct-current-motor-control approach, equipment, and a disk regenerative apparatus
(51) [The 7th edition of International Patent Classification]

H02P 7/36 303
G11B 7/00
19/04 501
19/20
19/22
19/247
H02P 6/24

[FI]

H02P 7/36 303 S
G11B 7/00 R
19/04 501 C
19/20 K
19/22 D
19/247 Z
H02P 6/02 351 L

[Request for Examination] Un-asking.

[The number of claims] 5

[Mode of Application] FD

[Number of Pages] 11

(21) [Application number] Japanese Patent Application No. 10-309508

(22) [Filing date] October 14, Heisei 10 (1998. 10.14)

(71) [Applicant]

[Identification Number] 000003676

[Name] Teac Corp.

[Address] 3-7-3, Naka-cho, Musashino-shi, Tokyo

(72) [Inventor(s)]

[Name] Mikami **

[Address] 3-7-3, Naka-cho, Musashino-shi, Tokyo Inside of Teac Corp.

(74) [Attorney]

[Identification Number] 100072154

[Patent Attorney]

[Name] Koya Noritsugu

[Theme code (reference)]

5D090

5D109

5H530
5H560
5H575

[F term (reference)]

5D090 AA01 CC04 HH02 HH03 LL07
5D109 AA11 EA03 EA14
5H530 AA12 BB14 CC06 CD12 CD25 CD35 CD36 CF12
5H560 AA03 BB02 BB12 DA13 DB11 EB01 EC05 EC10 ED07 HB03 HC01 JJ05 JJ07 RR10 TT01 TT07 TT08 TT12 TT15
5H575 AA07 BB10 DD06 EE01 EE05 FF05 FF10 HB02 JJ03 JJ05 JJ17 JJ18 JJ26 LL24 LL28 LL45 MM05 MM11

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

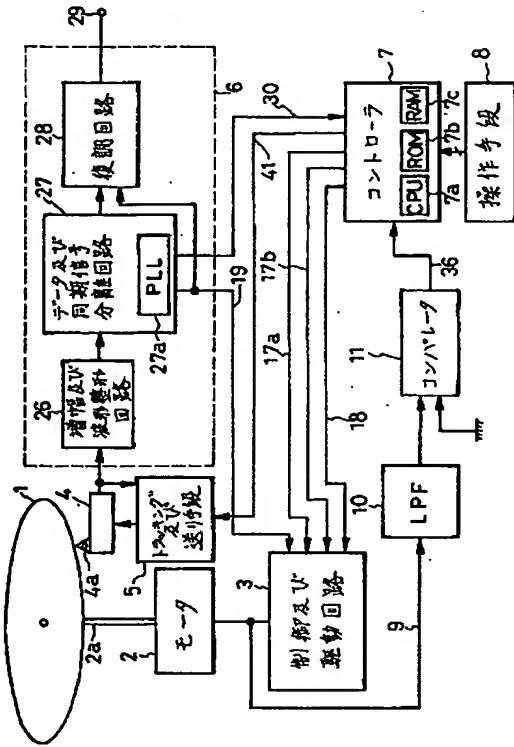
Epitome

(57) [Abstract]

[Technical problem] When the motor for disk rotation hung up in an optical disk regenerative apparatus, it was difficult to stop for a short time.

[Means for Solution] After changing into the condition of not driving in order to stop DC motor 2, the polar electrical potential difference which applies brakes to DC motor 2 electrically is supplied intermittently. Back EMF generated on a motor at the period which does not supply brake driver voltage is detected, the polarity of this back EMF is judged with a comparator 11, and the hand of cut of a motor 2 is judged. A motor 2 begins to rotate to hard flow, and a brake drive is sometimes terminated.

[Translation done.]



[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] Are the approach of carrying out halt control of the DC motor, and the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically is intermittently supplied to said DC motor. Detect the polarity of back EMF of said DC motor of the period when said braking electrical potential difference is not supplied to said DC motor, and said direct-current motor rotation direction is judged. The direct-current-motor-control approach characterized by suspending supply of said braking electrical potential difference when said direct-current motor rotation direction is reversed in a halt control period.

[Claim 2] Equipment for carrying out halt control of the DC motor characterized by providing the following The intermittent braking electrical-potential-difference supply means for supplying intermittently the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically to said DC motor A hand-of-cut judging means to detect the polarity of back EMF of said DC motor of the period when said braking electrical potential difference is not supplied to said DC motor, and to judge said direct-current motor rotation direction The control means which stops supply to said DC motor of said intermittent braking electrical potential difference when it judges whether said direct-current motor rotation direction was reversed and said hand of cut is reversed during the halt control period of said DC motor

[Claim 3] The DC motor for being a disk regenerative apparatus for reproducing said digital data from the record-medium disk with which the digital data is recorded with clock information, and rotating said disk, The

drive circuit of said DC motor, and the signal transformation means for reading the digital signal accompanied by said clock information in said disk. A separation means to separate said digital data and said clock information from the output of said signal transformation means. A malrotation condition judging means to judge the malrotation condition of said motor based on said clock information separated with said separation means. A back EMF detection means to detect back EMF of said motor, and a hand-of-cut detection means to detect said motor rotation direction based on the output of said back EMF detection means. It connects with said malrotation condition judging means, said hand-of-cut detection means, and said drive circuit. When stopping said DC motor based on the judgment of the malrotation by said malrotation condition judging means. Said drive circuit is controlled to supply intermittently the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically to said DC motor. The disk regenerative apparatus equipped with the braking control means which controls said drive circuit to judge that said direct-current motor rotation direction was reversed based on the output of said hand-of-cut detection means during a halt control period, and to terminate supply to said DC motor of said braking electrical potential difference.

[Claim 4] It is the disk regenerative apparatus according to claim 3 which said record-medium disk is an optical disk, and is characterized by said signal transformation means being an optical pickup.

[Claim 5] It is the disk regenerative apparatus according to claim 3 or 4 which is that to which said separation means divides clock information into including a PLL circuit, and said malrotation condition judging means detects a malrotation condition according to the unlocking condition of said PLL circuit.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the disk regenerative apparatus which used the direct-current-motor-control approach, equipment, and this.

[0002]

[Description of the Prior Art] The DC motor with a brush, the three phase brushless motor, the sensor less brushless motor, etc. are used for the motor for disk rotation, i.e., spindle motor, of a disk regenerative apparatus which uses MD, CD, CD-ROM, etc. as a record-medium disk.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, when suspending rotation of a motor, it is required that time amount width of face of a motor's drive halt point in time to the halt time of inertia rotation of a motor should be shortened as much as possible. Although it is possible to establish a mechanical braking device in order to meet this demand, a mechanical braking device has faults, such as a large size, high cost, and a low speed of response. There is a method of driving a motor so that it may be made to rotate in the direction contrary to the hand of cut by inertia, i.e., inertia, as the electric braking approach. Unless it has a means to detect a motor rotation direction in this electric braking, suitable electric braking cannot be given. For example, if the hard flow driver voltage (braking electrical potential difference) of fixed time amount width of face is impressed to a motor regardless of a current rotational speed of a motor, a current load, etc. because of halt control, when too long, the case of being too short will arise, without the impression time amount of this braking electrical potential difference necessarily becoming suitable. If the impression time amount of a braking electrical potential difference is too long, a motor will shift to an inverse rotation condition from a forward rotation condition, and a halt duration will become long as a result. Moreover, if the impression time amount of a braking electrical potential difference is too short, a motor cannot fully be braked and a halt duration cannot

fully be shortened. In the case of a three phase brushless motor, since rotational-speed detection and hand-of-cut detection can be attained comparatively easily, based on rotational-speed detection and hand-of-cut detection, halt control can be performed comparatively good. However, the three phase brushless motor is expensive. On the other hand, in the case of a DC motor with a brush, and a sensor less brushless motor, it does not have a rotational-speed detection means and a hand-of-cut detection means in one at this etc. It becomes cost quantity if the rotational-speed detection means and the hand-of-cut detection means which it became independent are established. Since an optical disk unit carries out the CLV scan of the disk of CLV (constant linear velocity) record, the rotational speed of a motor changes every moment. Therefore, the rotational speed in front of halt control does not become fixed, but it becomes difficult to add electric braking appropriately. In the cheap optical disk unit which does not have a rotational-speed detection means and a hand-of-cut detection means especially, when it rushes into the mirror side which the light beam for playback separates from the service area of a disk, and does not have a truck, CLV control becomes impossible and there is a possibility that a motor may hang up. That is, since a synchronizing signal is separated from the reading output of a disk and rotation of a motor is controlled by the optical disk unit based on this synchronizing signal, if a synchronizing signal is no longer detected, a motor will hang up.

[0004] Then, the purpose of this invention is to offer the disk regenerative apparatus which used the motor control approach and equipment which can suspend rotation of a motor quickly with comparatively low cost equipment, and this.

[0005]

[Means for Solving the Problem] This invention for solving the above-mentioned technical problem and attaining the above-mentioned purpose Are the approach of carrying out halt control of the DC motor, and the braking electrical potential difference which has the polarity which can brake said DC motor electrically is intermittently supplied to said DC motor. Detect the polarity of back EMF of said DC motor of the period when said braking electrical potential difference is not supplied to said DC motor, and said direct-current motor rotation direction is judged. When said direct-current motor rotation direction is reversed in a halt control period, it is involved in the direct-current-motor-control approach which suspends supply of said braking electrical potential difference. Moreover, since the approach of claim 1 is enforced, it can consider as the equipment of claim 2. Moreover, as shown in claim 3 using claim 1 and the technique of invention of two, a disk regenerative apparatus can be constituted. Moreover, this invention is applicable to the equipment which uses an optical disk as shown in claim 4. Moreover, as shown in claim 5, the malrotation is detectable by unlocking of a PLL circuit.

[0006]

[Effect of the Invention] According to invention of each claim, by intermittent braking drive, the polar check of back EMF can be performed intermittently and a hand of cut can be judged from back EMF. Therefore, the reversal time of the hand of cut in a halt control period can be obtained easily and correctly, a braking drive can be performed appropriately, and a rotation halt of a motor can be performed quickly and smoothly. Moreover, according to invention of claims 3-5, a malrotation condition can be detected easily and quickly and a motor can be quickly stopped at the time of the malrotation.

[0007]

[An operation gestalt and an example] Next, with reference to drawing 1 – drawing 11 , the operation gestalt and example of this invention are explained.

[0008]

[The 1st example] Drawing 1 is the block diagram showing roughly a part of MD (mini disc) player as an optical disk regenerative apparatus according to the 1st example of this invention. This MD player has the comparator 11 as the back EMF sensing line 9, the low pass filter 10, i.e., LPF, and hand-of-cut detection means as the motor 2 for rotating the record-medium disk (MD) 1, motor control and the drive circuit 3, the optical pickup 4 as a signal converter, a tracking servo and the optical pickup delivery means 5, the regenerative-signal processing circuit 6, a controller 7, the actuation means 8, and a back EMF detection means to follow this invention. In addition, although MD player has a well-known focus servo circuit, it is omitted in drawing 1 .

[0009] A disk 1 is the thing of the common knowledge by which the digital data was recorded on the spiral truck gestalt with clock data (synchronizing signal). In addition, data are recorded possible [optical reading in the form of CLV (constant linear velocity)]. Moreover, the field in which the truck of the principal plane of a disk 1 is not formed serves as a mirror side. A motor 2 is the DC motor equipped with the armature winding 12 and the rotator 13 which consists of a permanent magnet as the disk 1 with which this spindle 2a was equipped possible [conversion] is rotated and it was theoretically shown in drawing 2 .

[0010] The motor control and the drive circuit 3 which were connected to the motor 2 form a well-known motor servo circuit, and as shown in drawing 2 , they consist of the servo control circuit 14, the drive circuit

15, and a filter circuit 16. A control circuit 14 gives the drive control signal which consists of an PWM (pulse width modulation) signal based on the drive command given by Rhine 17a from a controller 7, the hand-of-cut command given by Rhine 17b, the rate command given in Rhine 18, and the clock signal (synchronizing signal) given from the regenerative-signal processing circuit 6 in Rhine 19 to the drive circuit (driver) 15 by Rhine 20, and gives a rotation directional-control signal to the drive circuit 15 by Rhine 21. The drive circuit 15 outputs between Rhine 22 of a pair, and 23, the direct current voltage, i.e., the PWM electrical potential difference, which answered the Rhine [20], for example, about 20kHz repetition frequency, PWM drive control signal, and was intermittent, and drives a motor 2. Moreover, the drive circuit 15 performs a polar change-over of the PWM electrical potential difference which answers the rotation directional-control signal of Rhine 21, and is outputted between output Rhine 22 and 23. Thereby, both speed control of a motor 2, rotation directional control, i.e., normal rotation, and inversion control are attained. The filter 16 connected between the drive circuit 15 and the motor 2 consists of a choke coil 24 and a capacitor 25, and graduates the PWM electrical potential difference outputted from the drive circuit 15. When the duty ratio of the PWM pulse of an PWM electrical potential difference is large, the level of the direct-current output voltage by which smooth was carried out with the filter 16 becomes high, and when the duty ratio is small, the level of the direct-current output voltage of a filter 16 becomes low.

[0011] An optical pickup 4 is the thing of the common knowledge which projects a laser beam (not shown) on a disk 1, detects the reflected light, and reads the data of a disk 1, and contains laser light source and objective lens 4a, a focal actuator, a tracking actuator, a beam splitter, a photodetector, etc.

[0012] The regenerative-signal processing circuit 6 sends out the recovery signal corresponding to the data of a disk 1 to an output terminal 29 including magnification and a waveform shaping circuit 26, data and the synchronizing signal separation circuit 27, and a demodulator circuit 28. The magnification and the waveform shaping circuit 26 which were connected to the optical pickup 4 amplify the data accompanied by the synchronizing signal (clock information) detected by the optical pickup 4, and operate them orthopedically to a square wave. Including well-known PLL circuit 27a, the data connected to magnification and a waveform shaping circuit 26 and the synchronizing signal separation circuit 27 extract a synchronizing signal, i.e., a clock signal, and extract data, and send them to a demodulator circuit 28. In addition, the synchronizing signal (clock) separated in data and the synchronizing signal separation circuit 27 is sent also to motor control and the drive circuit 3 by Rhine 19. Moreover, the signal which shows the lock and unlocking of PLL circuit 27a from data and the synchronizing signal separation circuit 27 is sent to a controller 7 by Rhine 30. Moreover, although not shown in drawing 1, the regenerative-signal processing circuit 6 detects the signal which shows the present scan location by the optical pickup 4 including an address decoder, and sends it to a controller 7. A demodulator circuit 28 restores to input data to the data of a predetermined format, and sends out recovery data to an output terminal 29.

[0013] LPF10 connected to the back EMF sensing line 9 of DC motor 2 consists of resistance 31 and a capacitor 32, as shown in drawing 2, and it removes harmonic content, such as a noise.

[0014] The comparator 11 as a hand-of-cut detection means consists of an operational amplifier (operational amplifier) 33 and two resistance 34 and 35. The negative input terminal of an operational amplifier 33 is connected to one output Rhine 10a of LPF10, and the plus input terminal is connected to output Rhine (ground line) 10b of another side of LPF10 through the resistance 35 of 10kohm. The 1-M omega feedback resister 34 is connected between the output terminal of an operational amplifier 33, and the plus input terminal. A comparator 11 has a hysteresis and detects the polarity of an input signal. Since the polarity of the input signal of a comparator 11 changes corresponding to the polarity of back EMF (reverse electromotive voltage) of a motor 2, the hand of cut of a motor 2 is detectable with a comparator 11. That is, if the motor 2 changed into the condition of not driving, rotated in the forward direction by inertia rotation and generated back EMF upward by drawing 2 in the armature winding 12, the potential of Rhine 10a becomes higher than the potential of Rhine 10b, and the output voltage of an operational amplifier 33 is set to a low (L). Contrary to this, while the motor 2 is carrying out inverse rotation, a downward electrical potential difference occurs in the armature winding 12 of a motor 2, the potential of Rhine 10a becomes lower than the potential of Rhine 10b, and the output voltage of an operational amplifier 33 is set to a high level (H). The output of a comparator 11 is sent to the controller 7 of drawing 1 by Rhine 36.

[0015] A controller 7 consists of the microcomputer containing CPU7a, ROM7b, RAM7c, a timer (not shown), etc. The playback command given from the actuation means 8, a halt command, a feed-forward command, A hard flow delivery command, A search command etc. is answered. It has the function which it has the function which controls motor control and the drive circuit 3, a tracking servo, and delivery means 5 grade by the well-known approach, and also answers the PLL lock of Rhine 30, and an unlocking signal and the motor-rotation-direction detecting signal of Rhine 36 according to this invention, and carries out halt control of the motor 2.

[0016] Drawing 3 is the block diagram showing the motor control function of a controller 7 equivalent by analog analogy. The lock retry means 40 connected to the lock unlocking signal line 30 of PLL circuit 27a gives a lock retry signal to answer the signal which shows unlocking of Rhine 30 and only for the specified quantity carry out the variation rate of the laser beam to radial [of a disk 1] to the tracking servo and the delivery means 5 of drawing 1 from Rhine 41. When the lock of PLL circuit 27a is not materialized, the above-mentioned lock retry actuation (the disk radial of a beam minute variation rate) is repeated the count of predetermined (for example, 5 times). When a lock is not materialized, the lock retry of this count of predetermined is also judged to be a thing in the un-effective record section (field outside a truck) from which the laser beam separated from the effective record section (effective truck field) of a disk, controls a tracking servo and the delivery means 5 to return a laser beam in an effective record section, and tries lock actuation again. The overrun judging means 42 outputs the signal which shows that the motor 2 has hung up based on the signal which shows this, when measurement of predetermined time (1 – several seconds) is started with a timer synchronizing with the time of returning a laser beam to an above-mentioned effective record section, and starting lock actuation, it judges whether the lock of PLL circuit 27a is materialized in this predetermined time and a lock is not materialized. That is, if projected on a laser beam to the field outside a truck of a disk 1, there is a thing which were accompanied by the synchronizing signal from the optical pickup 4 and which it will read, an output will no longer be obtained and a motor 2 will be in runaway states, such as high-speed rotation or inverse rotation. Therefore, the overrun of a motor 2 can be guessed by the failure of the lock of PLL circuit 27a. When the overrun of a motor 2 is judged with the overrun judging means 42, a halt command is given to the motorised command generator 43 in order to stop a motor 2. By this, a drive command stops occurring from the motorised command generator 43, output Rhine 17a of the OR gate 44 will be in a non-driving command (halt command) condition, and a motor 2 will be in the condition of not driving (un-energizing). However, since a motor 2 has inertia, it does not stop immediately. Then, halt control of the motor 2 according to this invention is performed.

[0017] In order to perform halt control of a motor 2, the controller 7 has the sampling pulse generator 45, the sample hold circuit 46, the motor-rotation-direction judging means 47, the motor intermittent drive command generator 49, and the hand-of-cut command generator 50, as shown in drawing 3. Next, actuation of each part of drawing 3 is explained with reference to drawing 4 and drawing 5. The drive command generator 43 answers the overrun judging signal shown in drawing 4 (A) of the halt command by the actuation means 8 of drawing 1, or the overrun judging means 42, and it is t0. If the signal shown in a non-driving command (halt command) at the time is outputted, while a motor 2 will be in the condition of not driving, the intermittent drive command generator 49 starts actuation. The intermittent drive command generator 49 generates the intermittent drive command shown in drawing 4 (F) based on the sampling pulse of the predetermined period shown in drawing 4 (G) of the sampling pulse generator 45. this intermittent drive command -- t0 – t3, t4 – t5, and t6 – t7 the non-driving period of predetermined time width of face [like] -- having -- t3 – t4, t5 – t6, and t7 – t8 etc. -- a motorised command is generated at a period. An intermittent drive command is sent to motor control and the drive circuit 3 through the OR gate 44 and Rhine 17a. Therefore, a motor 2 is driven intermittently. If the braking drive of the motor 2 is carried out intermittently, the rotational speed of a motor 2 will fall gradually, as shown in drawing 4 (B). In order to determine the polarity of the braking driver voltage of the motor 2 at the time of halt control, the output of the comparator 11 of drawing 1 is sampled and held in the sample hold circuit 46 of drawing 3, and it sends to the hand-of-cut judging means 47. t1 – t2 of drawing 4 (G) The sampling pulse generated at a period etc. is generated at the non-driving period of an intermittent drive command. Therefore, t3 which is a non-driving period It is t4 – t5, t6 – t7, and t8 before. Back EMF of a motor 2 is detected in henceforth etc. In addition, the electrical potential difference shown at the period after t0 – t3 of the electrical potential difference of the motor 2 shown in drawing 4 (C), t4 – t5, t6 – t7, and t8 shows back EMF of a motor 2. It sets to drawing 4 and is t0. It is driving to the polarity in which a motor 2 carries out the forward direction rotation rather than a time before. In order to stop rotation of a motor 2 quickly, it is necessary to carry out a reversed-polarity drive so that brake actuation may produce a motor 2. for this reason, intermittent drive period t1 – t4, t5 – t6, and t7 – t8 **** -- as shown in drawing 4 (C), a motor electrical potential difference becomes negative polarity. The hand-of-cut judging means 47 of drawing 3 generates the direction detecting signal which distinguishes normal rotation and an inversion of a motor 2 based on the sampling value of the output of a comparator 11, as shown in drawing 4 (H). Since the reversed-polarity drive (brake drive) of the motor 2 is carried out for halt control in the case of drawing 4, this rotational speed falls gradually, and it is t8. It is reversed at the time. This converts the output of the hand-of-cut judging means 47 into an inversion from normal rotation at the t10 time, as shown in drawing 4 (H). If the signal which shows hand-of-cut reversal by t10 is acquired from the hand-of-cut judging means 47, this will be answered and the intermittent drive command generator 49 will stop generating of a drive command. Thereby,

continuation of hard flow rotation of a motor 2 will be prevented, and a motor 2 will be in a idle state immediately after [at the t10 time]. The hand-of-cut command generator 50 of drawing 3 sends the signal which shows the hand of cut of a motor 2 based on the output of the hand-of-cut judging means 47 to the motor control and the drive circuit 3 of drawing 1 through Rhine 18. That is, as shown in drawing 4 , when carrying out halt control during the forward direction rotation, the command for making a hand of cut contrary to the hand of cut before halt control rotate a motor 2 is generated. In addition, of course, the hand-of-cut command generator 50 generates a normal rotation command at the time of normal playback.

[0018] Drawing 5 shows the halt control in the runaway state in which the motor 2 is carrying out hard flow rotation. When the motor 2 is reversed, as the polarity of back EMF of a motor 2 is also shown in drawing 5 (C), it becomes contrary to drawing 4 (C). Moreover, in order to suspend the reversed motor 2, the polar electrical potential difference of the normal rotation direction is intermittently impressed to a motor 2, and electric braking is applied. In addition, the halt control at the time of the inversion of drawing 5 is the same as the halt control at the time of normal rotation of drawing 4 except for the point that the polarity of drawing 5 (B), (C), (D), and (H) becomes drawing 4 and reversely.

[0019] The rate command generator 51 of drawing 3 sends the data in which the rate command of a motor 2 is shown to the motor control and the drive circuit 3 of drawing 1 through Rhine 17b. In this example, when the rate of a motor 2 carries out PWM control of the motorised electrical potential difference, it is attained. Therefore, the duty of an PWM pulse is controlled based on a rate command.

[0020] Drawing 6 shows the flow chart of the halt control according to the program of ROM7b of a controller 7. It is based on the halt command or overrun judging by the actuation means 8, and is step S0 of drawing 6 . When the shown halt control starts, it is the following step S1. A predetermined time halt of the drive of a motor 2 is carried out. Next, step S2 The judgment of being inverse rotation is performed for a motor 2. Step S2 When the output of NO which shows that it is not being inverse rotation, i.e., forward rotation, is obtained, it is step S3. The hard flow drive (braking drive) of the motor 2 is carried out intermittently, and brakes are applied electrically. Step S2 It is step S4 when the output of YES which shows inverse rotation is obtained. The forward direction drive of the motor 2 is carried out intermittently, and brakes are applied electrically. Step S3 Or S4 When brake actuation is completed, it is step S5. Drive OFF of a motor 2 is held and it is step S6. Halt control is terminated.

[0021] Drawing 7 is step S3 of drawing 6 . It is the 1st subroutine which shows a hard flow drive brake in detail. Step S2 of drawing 6 When the output of NO which shows that it is not being inverse rotation, i.e., forward rotation, is obtained, the hard flow drive of a motor 2 is turned ON at step S31 of drawing 7 . Next, it judges whether predetermined time has passed since hard flow drive ON initiation at step S32. When the output of YES which shows progress of predetermined time is obtained, the hard flow drive of a motor 2 is turned OFF at step S33. Next, it judges whether it is inverse rotation at step S34. When the output of YES which shows inverse rotation at this step S34 is obtained, it is step S5 of drawing 6 . It progresses. When the output of NO which shows that it is not inverse rotation at step S34 is obtained, it judges whether in step S35, predetermined time has passed since the initiation time of hard flow drive OFF of step S33. When the output of YES which shows progress of predetermined time at this step S35 is obtained, in order to apply brakes again, it returns to step S31. Thereby, the intermittent brake at the time of forward rotation of a motor 2 is attained like drawing 4 .

[0022] Drawing 8 is step S4 of drawing 6 . It is the 2nd subroutine which shows the forward direction drive brake in detail. Step S2 of drawing 6 When the output of YES which shows inverse rotation is obtained, the forward direction drive of a motor 2 is turned ON at step S41 of drawing 8 . Next, it judges whether predetermined time has passed since initiation of the forward direction drive ON at step S42. When the output of YES which shows progress of predetermined time at step S42 is obtained, the forward direction drive of a motor 2 is turned OFF at step S43. Next, a motor 2 judges whether it is forward rotation at step S44. When the output of YES which shows forward rotation at this step S44 is obtained, it is step S5 of drawing 6 . It progresses. Moreover, when the output of NO which shows that it is not forward rotation at step S44 is obtained, it judges whether predetermined time has passed since ON initiation of the forward direction drive of step S43 at step S45. When the output of YES which shows progress of predetermined time at this step S45 is obtained, it returns to step S41, and brake actuation is carried out again. Thereby, the intermittent brake at the time of the inverse rotation of the same motor 2 as drawing 5 is attained.

[0023] In addition, the predetermined time of an ON drive of steps S32 and S42 and the predetermined time of an off drive of steps S35 and S45 can be set as arbitration mutually-independent.

[0024] This example has the following effectiveness so that clearly from the above explanation.

(1) Since the brake drive (braking drive) of the motor 2 is carried out intermittently and back EMF of a non-driving period detects a hand of cut, a hand of cut is detectable with an easy and cheap configuration.

(2) Since a brake drive is carried out intermittently, the hand of cut of a motor 2 is detectable every moment, by brake drive, the reversal time of the hand of cut of a motor 2 can be correctly detected in comparison, and a motor 2 can be quickly made into a idle state. That is, the inversion period of the motor 2 by brake drive can be shortened, and a motor 2 can be suspended quickly.

(3) When a motor 2 hangs up by a certain cause, according to the unlocking condition of PLL circuit 27a, a runaway state can be detected quickly and correctly and rotation of a motor 2 can be stopped quickly. For example, many of causes of an overrun of the motor 2 of a disk regenerative apparatus are projected on a laser beam in the mirror side of lead-out area, i.e., the field outside an effective truck, at the time of a search, and when a regenerative signal is no longer acquired normally, it is produced. That is, if a regenerative signal is no longer acquired, it will become impossible to separate a synchronizing signal (clock signal) by PLL circuit 27a, CLV or ZCLV control will become impossible, and a motor 2 will hang up. However, in this example, according to the unlocking condition of PLL circuit 27a, the overrun of a motor 2 can be detected quickly and a motor 2 can be suspended quickly.

[0025]

[The 2nd example] The brake driver voltage of the halt control period of the disk regenerative apparatus of the 1st example was transformed as shown in drawing 9 (C), and also the disk regenerative apparatus of the 2nd example is constituted identically to the 1st example. Therefore, drawing 1 – drawing 3 are referred to also in explanation of the 2nd example. Moreover, in drawing 9 , explanation of the same part is substantially abbreviated to drawing 4 .

[0026] Drawing 9 indicates similarly the condition of each part of the disk regenerative apparatus of the 2nd example to be drawing 4 . In this drawing 9 (C), it is falling with the passage of time, the brake driver voltage, i.e., the negative polarity electrical potential difference, of a motor 2 of a halt control period. Control of this brake driver voltage is attained by making it change, as the PWM signal given to the PWM drive circuit 15 by Rhine 20 from the control circuit 14 of drawing 2 is theoretically shown in drawing 10 . That is, in a halt control period, the duty ratio in an PWM signal is gradually made small, and brake driver voltage is reduced. This 2nd example lowers extent of an inversion of the motor [have the same effectiveness as the 1st example, and also] 2 by brake drive, and it has the effectiveness that it becomes possible to make it stop more quickly.

[0027]

[Modification(s)] This invention is not limited to an above-mentioned example, and the next deformation is possible for it.

(1) Although the PWM signal was sent in Rhine 20 and the polar signal was sent to the drive circuit 15 of drawing 2 in the example in delivery and Rhine 21, at the time of delivery and an inversion drive, the PWM signal of negative-electrode electrical-potential-difference-E of drawing 11 (B) can instead be sent for the PWM signal of positive-electrode electrical-potential-difference +E shown in drawing 11 (A) at the time of the normal rotation drive of a motor 2.

(2) In the example, at the time of normal rotation of a motor 2, when the outputs of a comparator 11 are a low and an inversion, it is set to a high level, but a comparator 11 can be constituted so that it may be set to a low contrary to this at the time of a high level and an inversion at the time of normal rotation.

(3) Instead of carrying out PWM control of the electrical potential difference of a motor 2, the electrical potential difference of a motor 2 is changeable by variable-resistance mold control. That is, a transistor can be operated like a variable resistor and the electrical potential difference of a motor can be controlled by the voltage drop of a transistor.

(4) Instead of dividing a motorised command, a hand-of-cut command, and a rate command from a controller 7, and sending to motor control and the drive circuit 3, the control data which made 2 of these etc. or three one can be sent to motor control and the drive circuit 3.

[Translation done.]

* NOTICES *

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the disk regenerative apparatus of the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram showing the motor control and the drive circuit, the motor, LPF, and the comparator of drawing 1 in detail.

[Drawing 3] It is the block diagram showing some controllers of drawing 1 equivalent.

[Drawing 4] It is the wave form chart showing the condition of each part of drawing 1 in the halt control at the time of forward rotation – drawing 3.

[Drawing 5] It is the wave form chart showing similarly the condition of each part of drawing 1 in the halt control at the time of inverse rotation – drawing 3 with drawing 4.

[Drawing 6] It is the flow chart showing halt control of the motor of drawing 1.

[Drawing 7] It is the flow chart showing actuation of the hard flow drive brake of drawing 6 in detail.

[Drawing 8] It is the flow chart showing actuation of the forward direction drive brake of drawing 6 in detail.

[Drawing 9] It is the wave form chart showing actuation of the disk regenerative apparatus of the 2nd example with drawing 4 similarly.

[Drawing 10] It is the wave form chart showing the PWM signal for controlling the electrical potential difference of a motor at the time of halt control of the 2nd example.

[Drawing 11] It is the wave form chart showing the PWM control signal of the motor of a modification.

[Description of Notations]

1 Disk

2 DC Motor

3 Motor Control and Drive Circuit

7 Controller

11 Comparator

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-125588

(P 2 0 0 0 - 1 2 5 5 8 8 A)

(43) 公開日 平成12年4月28日(2000. 4. 28)

(51) Int. C.I. 7 識別記号
 H 0 2 P 7/36 3 0 3
 G 1 1 B 7/00
 19/04 5 0 1
 19/20
 19/22

F I	テーマコード* (参考)		
H 0 2 P	7/36	3 0 3	S 5D090
G,1 1 B	7/00		R 5D109
	19/04	5 0 1	C 5H530
	19/20		K 5H560
	19/22		D 5H575

審査請求 未請求 請求項の数

FD

(金11頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-309508

特願平10-309508

(71) 出願人 000003676

ティアック株式会社

東京都武藏野市中町3丁目7番3号

(22)出願日 平成10年10月14日(1998.10.14)

(72) 春明者 三袖 透

二二一
東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 テイア
ベタ株式会社内

(34) 代理人 100033154

100072154

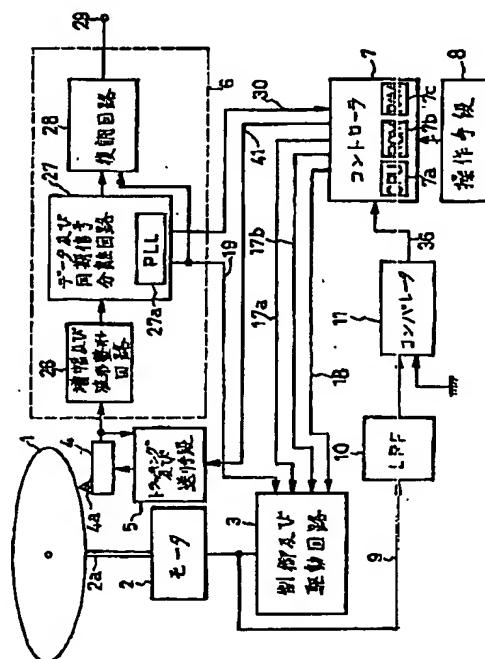
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】直流モータ制御方法及び装置及びディスク再生装置

(57) **【要約】**

【課題】光ディスク再生装置においてディスク回転用モータが暴走した時に短時間に停止することが困難であった。

【解決手段】 直流モータ 2 を停止させるために非駆動状態にした後に、直流モータ 2 に電気的にブレーキをかける極性の電圧を間欠的に供給する。ブレーキ駆動電圧を供給していない期間にモータに発生する逆起電力を検出し、この逆起電力の極性をコンパレータ 1 1 で判定し、モータ 2 の回転方向を判定する。モータ 2 が逆方向に回転し始め時にブレーキ駆動を終了させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直流モータを停止制御する方法であつて、前記直流モータを電気的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給し、前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定し、停止制御期間において前記直流モータの回転方向が反転した時に前記制動電圧の供給を停止することを特徴とする直流モータ制御方法。

【請求項2】 直流モータを停止制御するための装置であつて、

前記直流モータを電気的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給するための間欠的制動電圧供給手段と、

前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定する回転方向判定手段と、

前記直流モータの停止制御期間中に前記直流モータの回転方向が反転したか否かを判定し、前記回転方向が反転した時に前記間欠的制動電圧の前記直流モータへの供給を停止させる制御手段とから成る直流モータ制御装置。

【請求項3】 デジタルデータがクロック情報を伴って記録されている記録媒体ディスクから前記ディジタルデータを再生するためのディスク再生装置であつて、前記ディスクを回転するための直流モータと、

前記直流モータの駆動回路と、

前記ディスクから前記クロック情報を伴ったディジタル信号を読み取るための信号変換手段と、

前記信号変換手段の出力から前記ディジタルデータと前記クロック情報を分離する分離手段と、

前記分離手段で分離された前記クロック情報に基づいて前記モータの異常回転状態を判定する異常回転状態判定手段と、

前記モータの逆起電力を検出する逆起電力検出手段と、前記逆起電力検出手段の出力に基づいて前記モータの回転方向を検出する回転方向検出手段と、

前記異常回転状態判定手段と前記回転方向検出手段と前記駆動回路とに接続され、前記異常回転状態判定手段による異常回転の判定に基づいて前記直流モータを停止させる時に、前記直流モータを電気的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給するように前記駆動回路を制御し、停止制御期間中に前記直流モータの回転方向が反転したことを前記回転方向検出手段の出力に基づいて判定して前記制動電圧の前記直流モータへの供給を終了させるように前記駆動回路を制御する制動制御手段とを備えたディスク再生装置。

【請求項4】 前記記録媒体ディスクは光ディスクであり、前記信号変換手段は光ピックアップであることを特

徴とする請求項3記載のディスク再生装置。

【請求項5】 前記分離手段はPLL回路を含んでクロック情報を分離するものであり、前記異常回転状態判定手段は、前記PLL回路のアンロック状態によって異常回転状態を検出するものである請求項3又は4記載のディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、直流モータ制御方法及び装置及びこれを使用したディスク再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 MD、CD、CD-ROM等を記録媒体ディスクとするディスク再生装置のディスク回転用モータ即ちスピンドルモータには、ブラシ付きDCモータ、三相ブラシレスモータ、センサレスブラシレスモータ等が使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、モータの回転を停止する時に、モータの駆動停止時点からモータの慣性回転の停止時点までの時間幅をできるだけ短くすることが要求される。この要求に応えるために機械的制動機構を設けることが考えられるが、機械的制動機構は大型、高コスト、低応答速度等の欠点を有する。電気的制動方法としては、慣性即ち慣性による回転方向と逆の方向に回転させるようにモータを駆動する方法がある。この電気的制動の場合に、モータの回転方向を検出する手段を持たないと適切な電気的制動を与えることができない。例えば、停止制御のためにモータの現在の回転速度、現在の負荷等に無関係に一定時間幅の逆方向駆動電圧（制動電圧）をモータに印加すると、この制動電圧の印加時間が必ずしも適当とならずに長過ぎる場合、又は短過ぎる場合が生じる。制動電圧の印加時間が長過ぎると、モータが正回転状態から逆回転状態に移行し、結果として停止所要時間が長くなる。また、制動電圧の印加時間が短過ぎると、モータを十分に制動することができず、停止所要時間を十分に短縮することができない。三相ブラシレスモータの場合には、回転速度検出及び回転方向検出を比較的容易に達成することができるので、回転速度検出及び回転方向検出に基づいて停止制御を比較的良好に行うことができる。しかし、三相ブラシレスモータは高価である。一方、ブラシ付きDCモータ、センサレスブラシレスモータの場合には、これ等に一体的に回転速度検出手段及び回転方向検出手段を有さない。もし、独立した回転速度検出手段及び回転方向検出手段を設けると、コスト高になる。光ディスク装置はCLV（一定線速度）記録のディスクをCLV走査するので、モータの回転速度が刻々と変化する。従って、停止制御の直前の回転速度が一定とならず、電気的制動を適切に加えることが困難になる。特に、回転速度検出手段及び

30

30

40

50

回転方向検出手段を持たない安価な光ディスク装置において、再生用光ビームがディスクの有効領域から外れてトラックの無いミラー面に突入すると、CLV制御が不能になり、モータが暴走するおそれがある。即ち、光ディスク装置ではディスクの読み取り出力から同期信号を分離し、この同期信号に基づいてモータの回転を制御しているので、同期信号が検出されなくなると、モータは暴走する。

【0004】そこで、本発明の目的は、比較的低コストな装置によってモータの回転を迅速に停止することができるモータ制御方法及び装置及びこれを使用したディスク再生装置を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決し、上記目的を達成するための本発明は、直流モータを停止制御する方法であって、前記直流モータを電気的に制動することが可能な極性を有する制動電圧を前記直流モータに間欠的に供給し、前記直流モータに前記制動電圧が供給されていない期間の前記直流モータの逆起電力の極性を検出して前記直流モータの回転方向を判定し、停止制御期間において前記直流モータの回転方向が反転した時に前記制動電圧の供給を停止する直流モータ制御方法に係るものである。また、請求項1の方法を実施するため請求項2の装置とすることができる。また、請求項1及び2の発明の技術を利用して請求項3に示すようにディスク再生装置を構成することができる。また、請求項4に示すように光ディスクを使用する装置に本発明を適用することができる。また、請求項5に示すようにPLL回路のアンロックで異常回転を検出することができる。

【0006】

【発明の効果】各請求項の発明によれば、間欠的制動駆動によって逆起電力の極性チェックを間欠的に行なうことができ、逆起電力から回転方向を判定することができる。従って、停止制御期間における回転方向の反転時点を容易且つ正確に得ることができ、制動駆動を適切に行なうことができ、モータの回転停止を迅速且つ円滑に行なうことができる。また、請求項3～5の発明によれば、異常回転状態を容易且つ迅速に検出することができ、異常回転時にモータを迅速に停止させることができる。

【0007】

【実施形態及び実施例】次に、図1～図11を参照して本発明の実施形態及び実施例を説明する。

【0008】

【第1の実施例】図1は本発明の第1の実施例に従う光ディスク再生装置としてのMD(ミニディスク)プレーヤーの一部を概略的に示すブロック図である。このMDプレーヤーは記録媒体ディスク(MD)1を回転するためのモータ2、モータ制御及び駆動回路3、信号変換器としての光ピックアップ4、トランシングサーボ及び光ピックアップ送り手段5、再生信号処理回路6、コントロー

ラ7、操作手段8、本発明に従う逆起電力検出手段としての逆起電力検出ライン9、ローパスフィルタ即ちLPF10、及び回転方向検出手段としてのコンパレータ11を有している。なお、MDプレーヤーは周知のフォーカスサーボ回路を有するが、図1では省略されている。

【0009】ディスク1はデジタルデータがクロックデータ(同期信号)を伴って渦巻状トラック形態に記録された周知のものである。なお、データはCLV(線速度一定)の形式で光学的読み取り可能に記録されている。また、ディスク1の正面のトラックが形成されていない領域はミラー面となっている。モータ2はこのスピンドル2aに変換可能に装着されたディスク1を回転するものであり、図2に原理的に示すように電機子巻線12と永久磁石から成る回転子13とを備えた直流モータである。

【0010】モータ2に接続されたモータ制御及び駆動回路3は、周知のモータサーボ回路を形成するものであって、図2に示すようにサーボ制御回路14と駆動回路15とフィルタ回路16とから成る。制御回路14はコントローラ7からライン17aで与えられる駆動指令とライン17bで与えられる回転方向指令とライン18で与えられる速度指令と再生信号処理回路6からライン19で与えられるクロック信号(同期信号)とに基づいてPWM(パルス幅変調)信号から成る駆動制御信号をライン20によって駆動回路(ドライバ)15に与え、またライン21によって回転方向制御信号を駆動回路15に与える。駆動回路15はライン20の例えば20kHz程度の繰返し周波数のPWM駆動制御信号に応答して断続された直流電圧即ちPWM電圧を一对のライン2

30 2、23間に出し、モータ2を駆動する。また、駆動回路15はライン21の回転方向制御信号に応答して出力ライン22、23間に输出するPWM電圧の極性の切換を実行する。これにより、モータ2の速度制御と回転方向制御即ち正転及び逆転制御との両方が達成される。駆動回路15とモータ2との間に接続されたフィルタ16はチョークコイル24とコンデンサ25とから成り、駆動回路15から出力されるPWM電圧を平滑化するものである。PWM電圧のPWMパルスのデューティ比が大きい時にはフィルタ16で平滑された直流出力電圧のレベルが高くなり、そのデューティ比が小さい時にはフィルタ16の直流出力電圧のレベルは低くなる。

【0011】光ピックアップ4はディスク1にレーザビーム(図示せず)を投射し、その反射光を検出してディスク1のデータを読み取る周知のものであって、レーザ光源、対物レンズ4a、フォーカスアクチュエータ、トランシングアクチュエータ、ビームスプリッタ、光検出器等を含む。

【0012】再生信号処理回路6は増幅及び波形整形回路26、データ及び同期信号分離回路27、復調回路28を含み、ディスク1のデータに対応した復調信号を出

力端子 29 に送出する。光ピックアップ 4 に接続された増幅及び波形整形回路 26 は光ピックアップ 4 で検出された同期信号（クロック情報）を伴ったデータを増幅し、且つ方形波に整形する。増幅及び波形整形回路 26 に接続されたデータ及び同期信号分離回路 27 は周知の PLL 回路 27a を含み、同期信号即ちクロック信号を抽出し且つデータを抽出して復調回路 28 に送る。なお、データ及び同期信号分離回路 27 で分離された同期信号（クロック）はライン 19 によってモータ制御及び駆動回路 3 にも送られる。また、データ及び同期信号分離回路 27 から PLL 回路 27a のロック及びアンロックを示す信号がライン 30 によってコントローラ 7 に送られる。また、図 1 には示されていないが、再生信号処理回路 6 はアドレスデコーダを含み、光ピックアップ 4 による現在の走査位置を示す信号を検出し、コントローラ 7 に送る。復調回路 28 は入力データを所定形式のデータに復調し、復調データを出力端子 29 に送出する。

【0013】直流モータ 2 の逆起電力検出ライン 9 に接続された LPF 10 は、図 2 に示すように抵抗 31 とコンデンサ 32 とから成り、ノイズ等の高調波成分を除去するものである。

【0014】回転方向検出手段としてのコンパレータ 11 はオペアンプ（演算増幅器）33 と、2 つの抵抗 34、35 とから成る。オペアンプ 33 の負入力端子は LPF 10 の一方の出力ライン 10a に接続され、正入力端子は 10 kΩ の抵抗 35 を介して LPF 10 の他方の出力ライン（グランドライン）10b に接続されている。1 MΩ の帰還抵抗 34 はオペアンプ 33 の出力端子と正入力端子との間に接続されている。コンパレータ 11 はヒステリシスを有して入力信号の極性を検出する。コンパレータ 11 の入力信号の極性はモータ 2 の逆起電力（逆起電圧）の極性に対応して変化するので、コンパレータ 11 によってモータ 2 の回転方向を検出することができる。即ち、モータ 2 が非駆動状態となり、慣性回転で正方向に回転し、電機子巻線 12 に図 2 で上向きの逆起電力を発生したとすれば、ライン 10a の電位がライン 10b の電位よりも高くなり、オペアンプ 33 の出力電圧は低レベル（L）になる。これとは反対に、モータ 2 が逆回転している時にはモータ 2 の電機子巻線 12 に下向きの電圧が発生し、ライン 10a の電位がライン 10b の電位よりも低くなり、オペアンプ 33 の出力電圧は高レベル（H）になる。コンパレータ 11 の出力はライン 36 によって図 1 のコントローラ 7 に送られる。

【0015】コントローラ 7 は、CPU 7a、ROM 7b、RAM 7c、タイマ（図示せず）等を含むマイコンから成り、操作手段 8 から与えられた、再生指令、停止指令、正方向送り指令、逆方向送り指令、サーチ指令等に応答してモータ制御及び駆動回路 3、トラッキングサーボ及び送り手段 5 等を周知の方法で制御する機能を有する他に本発明に従ってライン 30 の PLL ロック及び

アンロック信号とライン 36 のモータ回転方向検出信号に応答してモータ 2 を停止制御する機能を有する。

【0016】図 3 はコントローラ 7 のモータ制御機能をアナログ類推で等価的に示すブロック図である。PLL 回路 27a のロック・アンロック信号ライン 30 に接続されたロックリトライ手段 40 はライン 30 のアンロックを示す信号に応答してレーザビームをディスク 1 の半径方向に所定量だけ変位させるためのロックリトライ信号をライン 41 から図 1 のトラッキングサーボ及び送り手段 5 に与える。PLL 回路 27a のロックが成立しない場合には上記のロックリトライ動作（ビームのディスク半径方向微小変位）を所定回数（例えば 5 回）繰返す。この所定回数のロックリトライでもロックが成立しない場合には、レーザビームがディスクの有効記録領域（有効トラック領域）から外れた非有効記録領域（トラック外領域）にあるものと判断し、レーザビームを有効記録領域内に戻すようにトラッキングサーボ及び送り手段 5 を制御し、再びロック動作を試みる。暴走判定手段 42 は、上述の有効記録領域にレーザビームを戻してロック動作を開始した時点に同期してタイマで所定時間（1～数秒）の計測を開始し、この所定時間内に PLL 回路 27a のロックが成立するか否かを判定し、ロックが成立しなかった時には、これを示す信号に基づいてモータ 2 が暴走していることを示す信号を出力する。即ち、もしディスク 1 のトラック外領域にレーザビームが投射されると、光ピックアップ 4 から同期信号を伴った読み取り出力が得られなくなり、モータ 2 が高速回転又は逆回転等の暴走状態になることがある。従って、PLL 回路 27a のロックの不成立によってモータ 2 の暴走を推測することができる。暴走判定手段 42 でモータ 2 の暴走が判定された時には、モータ 2 を停止させるためにモータ駆動指令発生器 43 に停止指令を与える。これにより、モータ駆動指令発生器 43 から駆動指令が発生しなくなり、OR ゲート 44 の出力ライン 17a が非駆動指令（停止指令）状態となり、モータ 2 が非駆動（非付勢）状態になる。しかし、モータ 2 は慣性を有するので、直ちに停止しない。そこで、本発明に従うモータ 2 の停止制御が実行される。

【0017】コントローラ 7 はモータ 2 の停止制御を実行するために、図 3 に示すようにサンプリングパルス発生器 45、サンプル・ホールド回路 46、モータ回転方向判定手段 47、モータ間欠駆動指令発生器 49、回転方向指令発生器 50 を有している。次に、図 3 の各部の動作を図 4 及び図 5 を参照して説明する。駆動指令発生器 43 が図 1 の操作手段 8 による停止指令又は暴走判定手段 42 の図 4 (A) に示す暴走判定信号に応答して t0 時点で非駆動指令（停止指令）を示す信号を出力すると、モータ 2 が非駆動状態になると共に、間欠駆動指令発生器 49 が動作を開始する。間欠駆動指令発生器 49 はサンプリングパルス発生器 45 の図 4 (G) に示す所

定周期のサンプリングパルスに基づいて図4(F)に示す間欠駆動指令を発生する。この間欠駆動指令はt0～t3、t4～t5、t6～t7のような所定時間幅の非駆動期間を有してt3～t4、t5～t6、t7～t8等の期間にモータ駆動指令を発生する。間欠駆動指令はORゲート44とライン17aを介してモータ制御及び駆動回路3に送られる。従って、モータ2は間欠的に駆動される。モータ2を間欠的に制動駆動すると、モータ2の回転速度は図4(B)に示すように徐々に低下する。停止制御時のモータ2の制動駆動電圧の極性を決定するために、図1のコンバレータ11の出力を図3のサンプル・ホールド回路46でサンプリングし且つホールドして回転方向判定手段47に送る。図4(G)のt1～t2期間等に発生するサンプリングパルスは間欠駆動指令の非駆動期間に発生する。従って、非駆動期間であるt3以前、t4～t5、t6～t7、t8以後等においてモータ2の逆起電力を検出する。なお、図4(C)に示すモータ2の電圧のt0～t3、t4～t5、t6～t7、t8以後の期間に示す電圧はモータ2の逆起電力を示す。図4においてはt0時点よりも以前にモータ2が正方向回転する極性に駆動されている。モータ2の回転を迅速に停止させるためにはモータ2をブレーキ動作が生じるように逆極性駆動することが必要になる。このため、間欠駆動期間t1～t4、t5～t6、t7～t8には図4(C)に示すようにモータ電圧は負極性になる。図3の回転方向判定手段47はコンバレータ11の出力のサンプリング値に基づいてモータ2の正転と逆転とを区別する方向検出信号を図4(H)に示すように発生する。図4の場合には停止制御のためにモータ2を逆極性駆動(ブレーキ駆動)するので、この回転速度は徐々に低下し、t8時点で反転している。これにより、回転方向判定手段47の出力は図4(H)に示すようにt10時点で正転から逆転に転換する。回転方向判定手段47からt10で回転方向反転を示す信号が得られると、これに応答して間欠駆動指令発生器49は駆動指令の発生を中止する。これにより、モータ2の逆方向回転の継続が阻止され、モータ2はt10時点の直後に停止状態になる。図3の回転方向指令発生器50は回転方向判定手段47の出力に基づいてモータ2の回転方向を指示する信号をライン18を介して図1のモータ制御及び駆動回路3に送る。即ち、図4に示すように正方向回転中に停止制御する時には、停止制御前の回転方向と逆の回転方向にモータ2を回転させるための指令を発生する。なお、回転方向指令発生器50は正常再生時には勿論正転指令を発生する。

【0018】図5はモータ2が逆方向回転している暴走状態における停止制御を示す。モータ2が逆転している時にはモータ2の逆起電力の極性も図5(C)に示すように図4(C)と逆になる。また、逆転しているモータ2を停止するためには正転方向の極性の電圧を間欠的に

モータ2に印加して電気的制動をかける。なお、図5の逆転時の停止制御は、図5(B)、(C)、(D)、(H)の極性が図4と反対になる点を除いて図4の正転時の停止制御と同一である。

【0019】図3の速度指令発生器51はモータ2の速度指令を示すデータをライン17bを介して図1のモータ制御及び駆動回路3に送るものである。この実施例では、モータ2の速度がモータ駆動電圧をPWM制御することによって達成されている。従って、速度指令に基づいてPWMパルスのデューティが制御される。

【0020】図6はコントローラ7のROM7bのプログラムに従う停止制御のフローチャートを示す。操作手段8による停止指令又は暴走判定に基づいて図6のステップS0に示す停止制御がスタートすると、次のステップS1でモータ2の駆動が所定時間停止される。次にステップS2でモータ2が逆回転か否かの判定が行われる。ステップS2で逆回転でないこと即ち正回転であることを示すNOの出力が得られた時にはステップS3でモータ2を間欠的に逆方向駆動(制動駆動)して電気的にブレーキをかける。ステップS2で逆回転を示すYESの出力が得られた時にはステップS4でモータ2を間欠的に正方向駆動して電気的にブレーキをかける。ステップS3又はS4のブレーキ動作が終了したらステップS5でモータ2の駆動オフを保持してステップS6で停止制御を終了させる。

【0021】図7は図6のステップS3の逆方向駆動ブレーキを詳しく示す第1のサブルーチンである。図6のステップS2で逆回転でないこと即ち正回転であることを示すNOの出力が得られた時には図7のステップS31でモータ2の逆方向駆動をONにする。次にステップS32で逆方向駆動ON開始から所定時間が経過したか否かを判定する。所定時間の経過を示すYESの出力が得られた時にはステップS33でモータ2の逆方向駆動をOFFにする。次にステップS34で逆回転か否かを判定する。このステップS34で逆回転を示すYESの出力が得られた時には図6のステップS5に進む。ステップS34で逆回転でないことを示すNOの出力が得られた時にはステップS35においてステップS33の逆方向駆動OFFの開始時点から所定時間が経過したか否かを判定する。このステップS35で所定時間の経過を示すYESの出力が得られた時には再びブレーキをかけるためにステップS31に戻る。これにより、図4と同様にモータ2の正回転時の間欠的ブレーキが達成される。

【0022】図8は図6のステップS4の正方向駆動ブレーキを詳しく示す第2のサブルーチンである。図6のステップS2で逆回転を示すYESの出力が得られた時には、図8のステップS41でモータ2の正方向駆動をONにする。次にステップS42で正方向駆動ONの開始から所定時間が経過したか否かを判定する。ステップS42で所定時間の経過を示すYESの出力が得られた時には

ステップS43でモータ2の正方向駆動をオフにする。次に、ステップS44でモータ2が正回転か否かを判定する。このステップS44で正回転を示すYESの出力が得られた時には図6のステップS5に進む。また、ステップS44で正回転でないことを示すNOの出力が得られた時にはステップS45でステップS43の正方向駆動のオン開始から所定時間が経過したか否かを判定する。このステップS45で所定時間の経過を示すYESの出力が得られた時にはステップS41に戻り、再びブレーキ動作させる。これにより、図5と同様なモータ2の逆回転時の間欠的ブレーキが達成される。

【0023】なお、ステップS32、S42のオン駆動の所定時間とステップS35、S45のオフ駆動の所定時間は互いに独立に任意に設定し得る。

【0024】以上の説明から明らかなように本実施例は次の効果を有する。

(1) モータ2を間欠的にブレーキ駆動(制動駆動)し、非駆動期間の逆起電力によって回転方向を検出するので、回転方向の検出を簡単且つ安価な構成によって行うことができる。

(2) 間欠的にブレーキ駆動するので、モータ2の回転方向を刻々と検出することができ、ブレーキ駆動によってモータ2の回転方向の反転時点を比較的に正確に検出し、モータ2を迅速に停止状態にすることができる。即ち、ブレーキ駆動によるモータ2の逆転期間を短くしてモータ2を迅速に停止することができる。

(3) モータ2が何らかの原因で暴走した時にPLL回路27aのアンロック状態によって暴走状態を迅速且つ正確に検知し、モータ2の回転を迅速に停止させることができる。例えば、ディスク再生装置のモータ2の暴走の原因の多くは、サーチ時にリードアウトエリア即ち有効トラック外領域のミラー面にレーザビームが投射され、再生信号が正常に得られなくなった時に生じる。即ち、再生信号が得られなくなるとPLL回路27aで同期信号(クロック信号)を分離することができなくなり、CLV又はZCLV制御が不可能になり、モータ2が暴走する。しかし、本実施例ではPLL回路27aのアンロック状態によってモータ2の暴走を迅速に検出し、モータ2を迅速に停止することができる。

【0025】

【第2の実施例】第2の実施例のディスク再生装置は第1の実施例のディスク再生装置の停止制御期間のブレーキ駆動電圧を図9(C)に示すように変形した他は第1の実施例と同一に構成したものである。従って、第2の実施例の説明においても、図1～図3を参照する。また、図9において図4と実質的に同一の部分の説明を省略する。

【0026】図9は第2の実施例のディスク再生装置の各部の状態を図4と同様に示したものである。この図9(C)においては停止制御期間のモータ2のブレーキ駆

動電圧即ち負極性電圧が時間の経過と共に低下している。このブレーキ駆動電圧の制御は図2の制御回路14からPWM駆動回路15にライン20によって与えるPWM信号を図10に原理的に示すように変化させることによって達成されている。即ち、停止制御期間においてPWM信号におけるデューティ比を徐々に小さくしてブレーキ駆動電圧を低下させる。この第2の実施例は第1の実施例と同一の効果を有する他に、ブレーキ駆動によるモータ2の逆転の程度を低め、より迅速に停止させることが可能になるという効果を有する。

【0027】

【変形例】本発明は上述の実施例に限定されるものでなく、例えば次の変形が可能なものである。

(1) 実施例では図2の駆動回路15にライン20でPWM信号を送り、ライン21で極性信号を送ったが、この代りに、モータ2の正転駆動の時には図11(A)に示す正極電圧+EのPWM信号を送り、逆転駆動の時には図11(B)の負極電圧-EのPWM信号を送ることができる。

20 (2) 実施例ではモータ2の正転の時にコンパレータ11の出力が低レベル、逆転の時に高レベルになるが、これとは逆に正転の時に高レベル、逆転の時に低レベルとなるようにコンパレータ11を構成することができる。

(3) モータ2の電圧をPWM制御する代りに、可変抵抗型制御でモータ2の電圧を変えることができる。即ち、トランジスタを可変抵抗器と同様に動作させ、トランジスタの電圧降下によってモータの電圧を制御することができる。

30 (4) コントローラ7からモータ駆動指令と回転方向指令と速度指令とを分けてモータ制御及び駆動回路3に送る代りに、これ等の内の2つ又は3つを一体にした制御データをモータ制御及び駆動回路3に送ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のディスク再生装置を示すブロック図である。

【図2】図1のモータ制御及び駆動回路、モータ、LPF及びコンパレータを詳しく示す回路図である。

40 【図3】図1のコントローラの一部を等価的に示すブロック図である。

【図4】正回転時の停止制御における図1～図3の各部の状態を示す波形図である。

【図5】逆回転時の停止制御における図1～図3の各部の状態を図4と同様に示す波形図である。

【図6】図1のモータの停止制御を示す流れ図である。

【図7】図6の逆方向駆動ブレーキの動作を詳しく示す流れ図である。

50 【図8】図6の正方向駆動ブレーキの動作を詳しく示す流れ図である。

【図9】第2の実施例のディスク再生装置の動作を図4と同様に示す波形図である。

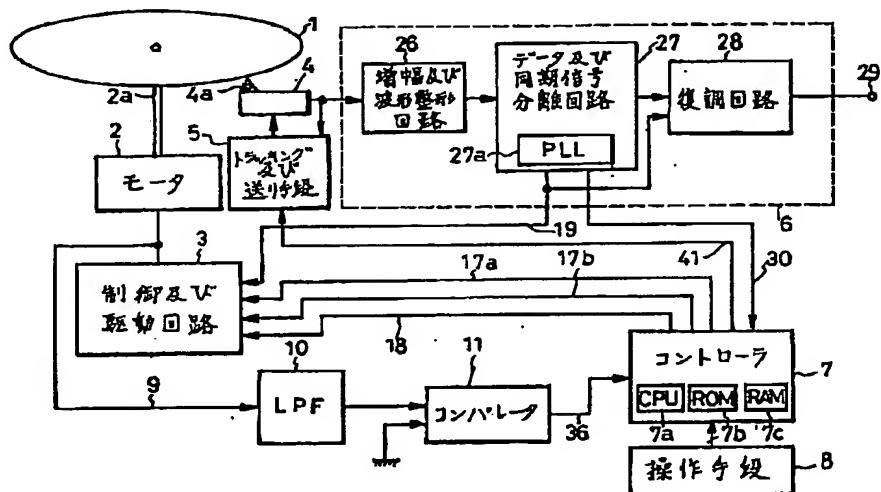
【図10】第2の実施例の停止制御時にモータの電圧を制御するためのPWM信号を示す波形図である。

【図1-1】変形例のモータのPWM制御信号を示す波形図である。

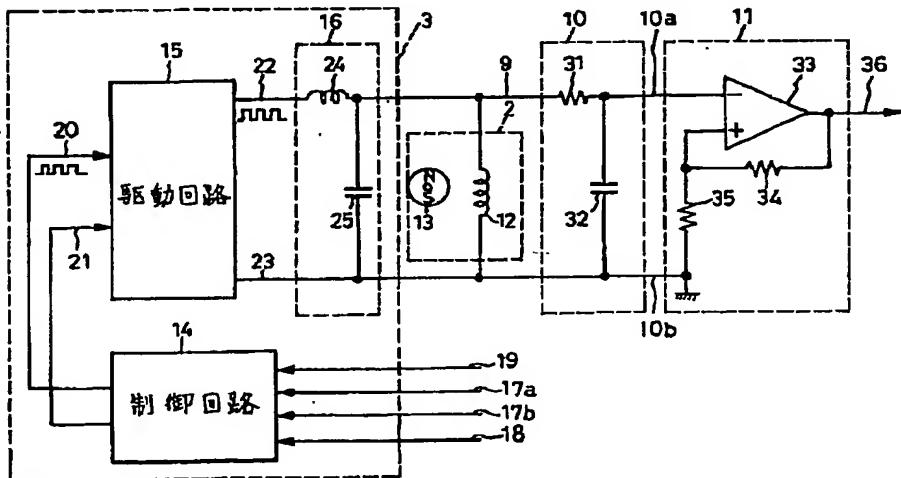
【符号の説明】

- 1 ディスク
- 2 直流モータ
- 3 モータ制御及び駆動回路
- 7 コントローラ
- 11 コンバレータ

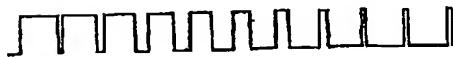
[圖 1]



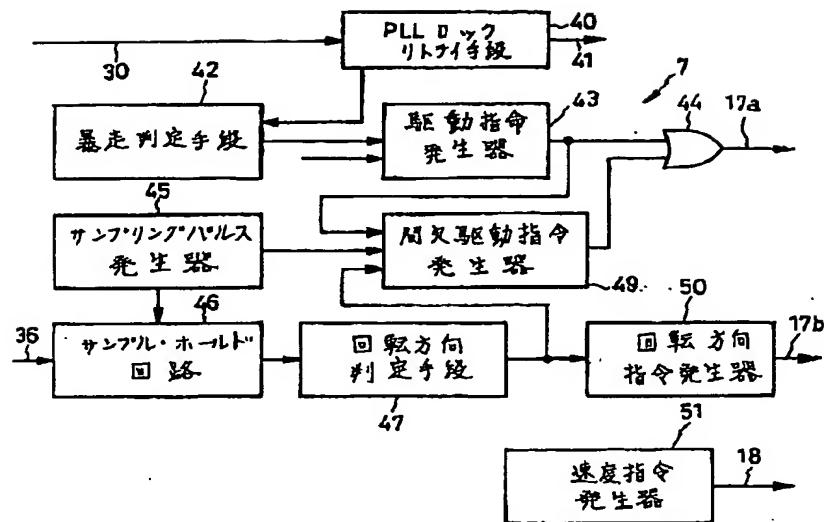
【图2】



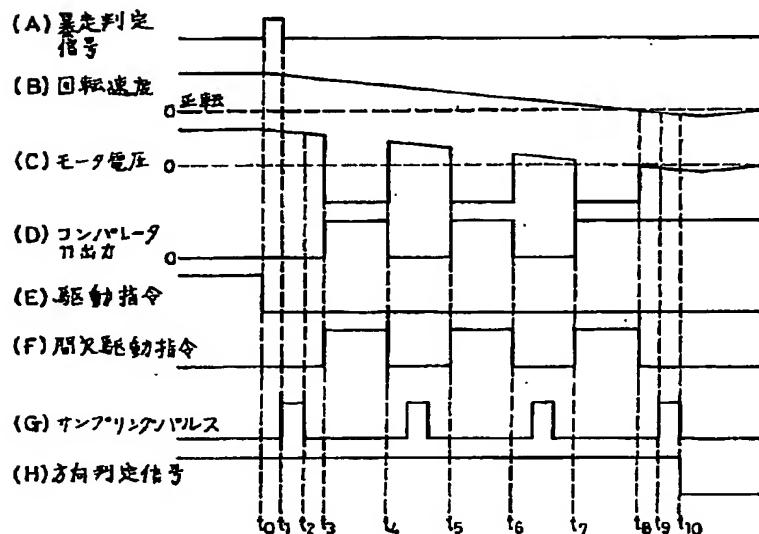
【図10】



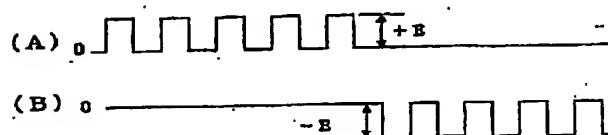
【図3】



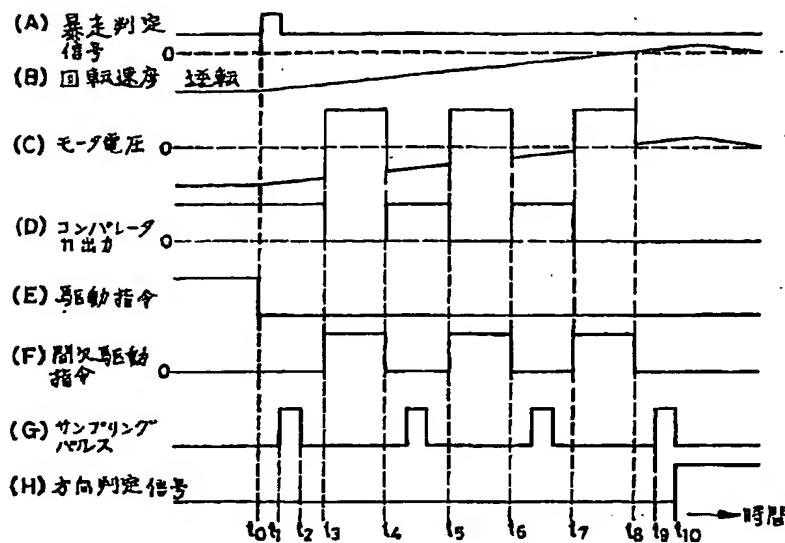
【図4】



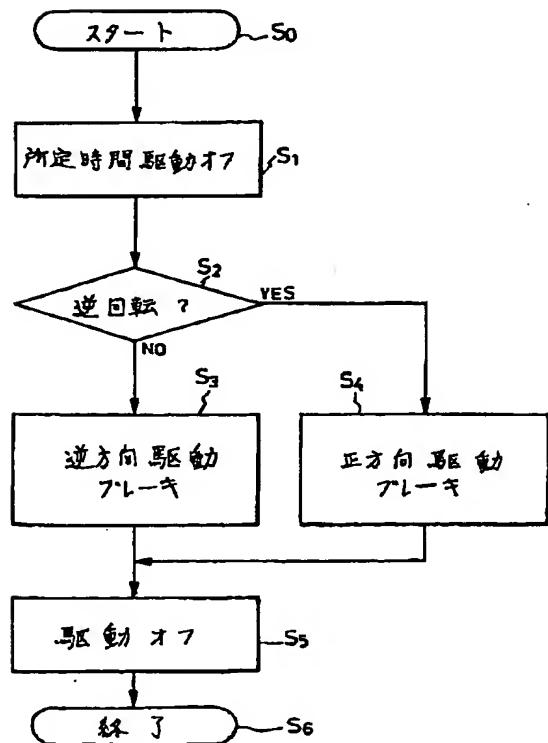
【図11】



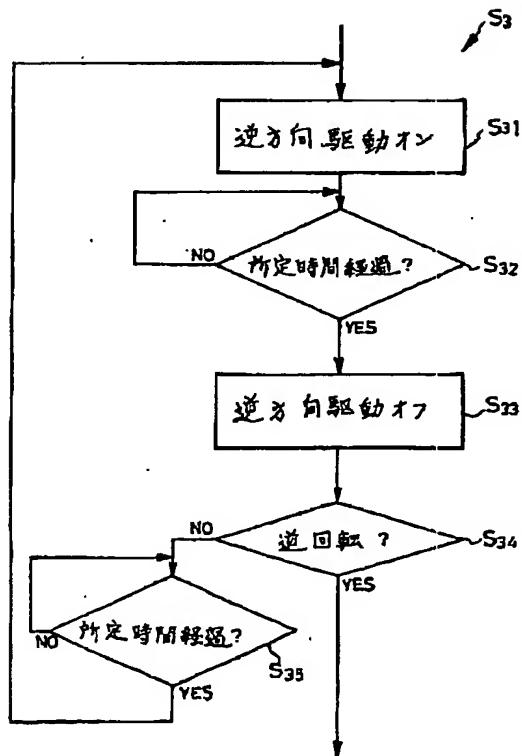
【図5】



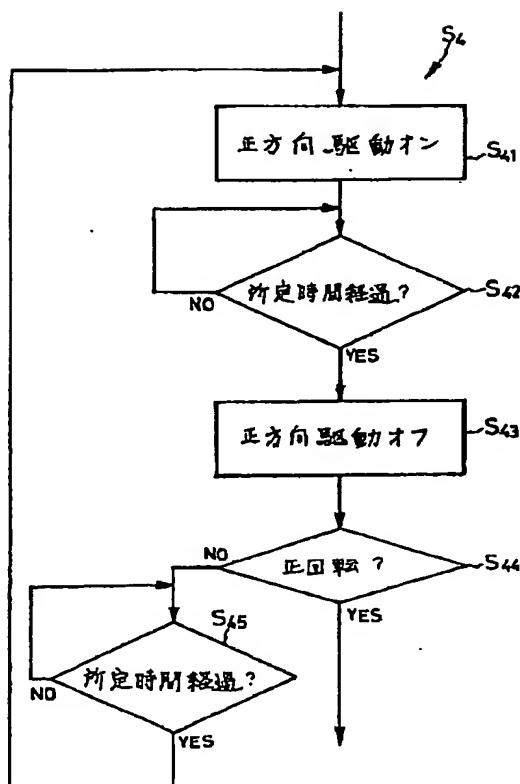
【図6】



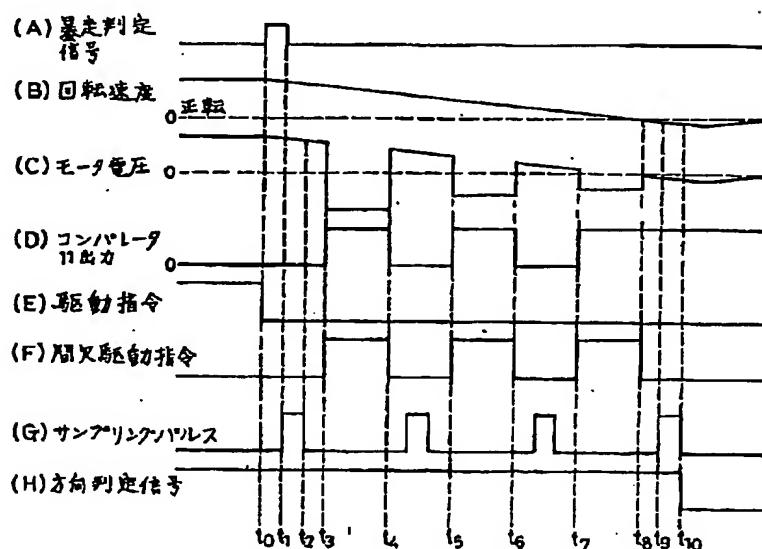
【図7】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7	識別記号	F I	マークコード (参考)
G 1 1 B	19/247	G 1 1 B	Z
H 0 2 P	6/24	H 0 2 P	3 5 1 L

F ターム(参考) 5D090 AA01 CC04 HH02 HH03 LL07
5D109 AA11 EA03 EA14
5H530 AA12 BB14 CC06 CD12 CD25
CD35 CD36 CF12
5H560 AA03 BB02 BB12 DA13 DB11
EB01 EC05 EC10 ED07 HB03
HC01 JJ05 JJ07 RR10 TT01
TT07 TT08 TT12 TT15
5H575 AA07 BB10 DD06 EE01 EE05
FF05 FF10 HB02 JJ03 JJ05
JJ17 JJ18 JJ26 LL24 LL28
LL45 MM05 MM11